érudit
www.erudit.org

Article

« Harmoniser politiques sociale et environnementale : évaluation de l'impact d'une réhabilitation de quartiers défavorisés sur les émissions de CO_2 liées aux déplacements »

Louafi Bouzouina et Jean-Pierre Nicolas

[VertigO] La revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 9, n° 2, 2009.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: http://id.erudit.org/iderudit/044091ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. *Érudit* offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : info@erudit.org

Document téléchargé le 16 novembre 2015 08:14

HARMONISER POLITIQUES SOCIALE ET ENVIRONNEMENTALE : évaluation de l'impact d'une réhabilitation de quartiers défavorisés sur les émissions de CO_2 liées aux déplacements

Par Louafi Bouzouina[1] et Jean-Pierre Nicolas[2,] [1]Chargé de recherche au Laboratoire d'Economie des Transports, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat- Université de Lyon, Rue Maurice Audin, 69518 Vaulx-en-Velin Cedex- France, courriel : Louafi.bouzouina@entpe.fr; [2]Chargé de recherche CNRS, Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat, Université de Lyon, Rue Maurice Audin, 69518 Vaulx-en-Velin Cedex- France, courriel : jean-pierre.nicolas@entpe.fr

Résumé : Cet article s'intéresse à l'impact environnemental, mesuré en termes d'émissions de CO_2 d'un projet de réaménagement des quartiers du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe dans la banlieue nord de Lyon (Vaulx-en-Velin). Son objectif est de tester l'impact des relocalisations résidentielles liées à une politique de mixité sociale sur les émissions de CO_2 liées à la mobilité quotidienne des habitants à différentes échelles. A l'échelle de l'agglomération, les émissions associées à la mobilité locale augmentent avec le revenu du ménage et l'éloignement du centre (en lien avec la croissance du taux de motorisation et des distances parcourues quotidiennement). A l'échelle du quartier, la recherche d'une meilleure mixité sociale conduit à une augmentation de l'émission mobilité locale: elle passerait de 0,515 tonnes à 0,74 tonnes par an et par personne. Enfin, suivant l'orientation des migrations résidentielles, l'émission mobilité des populations concernées peut baisser (cas d'une reconcentration des populations, avec un passage de 0,81 à 0,648 tonnes/pers/an.), comme elle peut augmenter (cas d'une migration tournée vers l'étalement urbain avec une augmentation de 0,515 à 0,822 tonnes).
Mots-clés : émission de CO_2, mobilité individuelle, mobilité résidentielle, mixité sociale

Abstract: This paper is about the environmental impact, measured by the CO_2 emissions of rehabilitation of two segregated neighborhoods in the northern suburbs of Lyon (Vaulx-en-Velin). Its objective is to test the impact of the residential relocations related to a social mix policy on the CO_2 emissions of the daily mobility of the inhabitants at different scales. The CO_2 emissions increases with the income of households and the distance to the center (linked to the growth of the vehicle ownership and the distances covered daily) on the scale of the agglomeration. On a local scale, the search for a better social mix leads to an increase in the CO_2 emissions: it would pass from 0.515 tons to 0.74 t/year/cap. Lastly, according to the orientation of the residential migrations, the CO_2 emissions of the concerned populations can drop (case of a centring of the populations, with a passage from 0.81 to 0.648 t/year/cap as it can raise (case of a urban sprawl, with an increase of 0.515 to 0.822 tons).
Keywords: CO_2 emissions, individual trips, residential mobility, social mix policy

Introduction

Les travaux autour du développement durable des territoires ont aujourd'hui pris consistance en France, tant d'un point de vue des pratiques (par exemple, 298 Agendas 21 locaux sont recensés en France au printemps 2008, http://www.agenda21france.org/), que des réflexions plus théoriques (Theys, 2001; Lagagnier et al., 2002). En matière de recherche, depuis le début des années 2000, plusieurs travaux ont été réalisées au croisement des dimensions environnementale et sociale, sur le thème des inégalités écologiques (Lucas et al., 2004 ; Laigle, 2004 ; Villalba et Zaccaï, 2007) et notamment la mise en lumière des impacts environnementaux négatifs des infrastructures de transports sur les populations les plus défavorisées. Par contre, si cette question des conséquences sociales des impacts environnementaux des politiques d'aménagement et de transports commence à être défrichée, la relation inverse de la prise en compte des conséquences environnementales des politiques sociales reste à notre connaissance peu explorée (Diebolt et al., 2005 ; Cornut et al., 2007).

Référence électronique

Louafi Bouzouina et Jean-Pierre Nicolas, « Harmoniser politiques sociale et environnementale : évaluation de l'impact d'une réhabilitation de quartiers défavorisés sur les émissions de CO2 liées aux déplacements », VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement, Volume 9 numéro 2, 2009, [En ligne], URL : http://vertigo.revues.org/index8771.html.

C'est dans ce contexte que, en partenariat avec la Mission Ecologie du Grand Lyon, nous nous sommes interrogés sur les variations des émissions de CO_2 liées aux mobilités individuelles que pourraient entraîner un réaménagement urbain de grande ampleur destiné à favoriser plus de mixité sociale dans les quartiers défavorisés du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe de Vaulx-en-Velin, dans la banlieue lyonnaise. En effet, un réaménagement profond de ces quartiers a été programmé, d'une part en refondant le bâti (destruction des immeubles actuels pour les remplacer par un habitat moins haut, de type semi collectif) et d'autre part en favorisant une plus grande mixité sociale (politique d'accès à la propriété, redistribution d'une part des logements sociaux de ces quartiers vers le reste du territoire lyonnais). Plus de 1 800 logements devraient ainsi être détruits, et environ 1 600 reconstruits pour accueillir une population économiquement plus favorisée (Grand Lyon, 2006). Focalisées sur des territoires et des populations pauvres, ces politiques ont pour objectif de revenir vers plus de mixité sociale pour lutter contre certains effets de quartier liés à la concentration résidentielle et scolaire des populations défavorisées et à leur mauvaise réputation. Nous ne nous sommes pas penchés dans cet article sur les débats autour de la pertinence de cet objectif - ne serait-il pas aussi intéressant relancer une mixité des quartiers les plus aisés ?- et sur les effets pervers qu'il peut présenter – les populations modestes relogées ne risquent-elles pas de se retrouver encore dans des zones défavorisées ? (Bouzouina, 2007, 2008). Nous avons plutôt pris le parti de saisir l'opportunité pour nous interroger sur les conséquences environnementales que pouvaient avoir une politique de réhabilitation à volonté sociale.

Ainsi, cet article présente la méthode que nous proposons et les résultats obtenus pour mesurer l'évolution des émissions de CO_2 liées à la mobilité des ménages concernés par le projet. La réhabilitation des quartiers du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe n'en étant qu'à ses débuts au moment de notre étude (quelques immeubles commençaient à être condamnés, mais aucun n'étaient encore détruits), une observation de type avant – après n'était pas possible pour répondre à cette question. Il a donc été choisi d'utiliser l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 1995 pour rendre compte de différents contextes de mobilité et les variations d'émissions de CO_2 impliquées. Ainsi, plus qu'une mesure précise de l'impact du projet d'urbanisme sur les mobilités c'est une estimation de la fourchette des variations possibles de ces mobilités et de leur taux d'émission de CO_2 en fonction des termes de la mise en œuvre du projet qui a été réalisée. Les résultats proposés ont donc plus vocation à fixer les ordres de grandeurs des enjeux et aider la réflexion avant décision qu'à prévoir ce que sera vraiment le taux d'émission de CO_2 après projet.

Pour ce faire, trois types de mobilité ont été distingués, en fonction de la manière dont le projet pouvait les affecter, et trois scénarios de mobilité résidentiels ont été imaginés, car, comme nous le verrons, suivant la provenance des nouveaux résidents et la destination des anciens, les résultats peuvent varier sensiblement. Quelques précisions méthodologiques seront également apportées sur la mesure de la mixité, de la mobilité et des émissions de CO_2, avant de présenter les résultats obtenus.

Trois scénarios de mobilité résidentielle pour représenter la mobilité quotidienne et ses émissions de CO_2

Les émissions de CO_2 liées à la mobilité terrestre sont fortement liées aux distances parcourues en voiture particulière. Elles dépendent donc d'une part du niveau de vie et de l'accès à l'automobile et d'autre part de la localisation de la population considérée (Nicolas, David, 2009). L'impact d'un projet de renouvellement urbain encourageant plus de mixité sociale ne se joue dès lors pas simplement sur les cheminements de proximité, à l'intérieur du quartier pauvre, mais également sur les modifications de mode de vie et de comportements entraînées par les changements de populations, en lien avec leurs pratiques spatiales et les localisations de leurs activités quotidiennes (emplois, écoles, commerces, etc.). Il importe dès lors d'une part de distinguer différents types de mobilité pour mieux se rendre compte de où se jouent les évolutions potentielles des émissions de CO_2 et d'autre part de s'interroger sur les mouvements de population impliqués par le projet : qui vient, qui part, en venant d'où, pour aller où ? Comme nous le verrons, des résultats sensiblement différents peuvent être obtenus selon les cas.

Trois échelles de territoire pour les déplacements

Trois niveaux de territoire emboîtés peuvent être distingués pour mieux mettre en évidence l'impact d'un projet urbain sur la mobilité des résidents et leurs émissions de CO_2 associées : le niveau local du quartier, le territoire des mobilités quotidiennes et l'espace incluant la mobilité à longue distance.

Le niveau du quartier, où se réalisent les *mobilités de proximité*, correspond à l'échelle du projet proprement dite. Son impact sur l'environnement et le cadre de vie peut être profond. Les mobilités de proximité pourront être fortement modifiées, avec des cheminements différents, et éventuellement les modes doux comme la marche à pied et le vélo favorisés. En revanche, son poids dans les émissions de CO_2 de la mobilité apparaît très limité. Par exemple, en 1995 sur l'agglomération lyonnaise, les déplacements de moins de 1 km représentaient 34 % des déplacements mais seulement 4,4 % des distances parcourues et 2,0% des émissions du CO_2 liées à la mobilité quotidienne de la population.

Pour rendre compte de l'intérêt du projet sur le cadre de vie à ce niveau local, d'autres indicateurs mériteraient d'être utilisés, comme par exemple le partage modal au sein des déplacements de quartier, les expositions des résidents aux nuisances sonores du trafic ou, éventuellement, les émissions de polluants atmosphériques locaux.

L'espace de la *mobilité quotidienne*, correspond au territoire sur lequel se réalise l'essentiel des déplacements en cours de semaine, pour aller travailler ou étudier, faire ses achats, ses démarches ou ses loisirs. Nous l'assimilerons à l'aire de l'agglomération lyonnaise.

C'est à ce niveau que vont s'opérer les échanges résidentiels entre les populations venant s'installer et celles quittant le quartier du fait du projet de réhabilitation. Selon les niveaux de vie et les changements de localisation impliqués, on pourra avoir un solde positif ou négatif des distances parcourues en automobile et donc des variations des émissions de CO_2 liées à la mobilité.

Un niveau plus large, enfin, pourra inclure les *mobilités à longue distance*. L'enjeu de cette échelle est considérable puisqu'en 1994 les déplacements réalisés à plus de 80 kilomètres du domicile représentaient déjà 40% des émissions de CO_2 pour 1% des déplacements réalisés par la population française (Raux et al., 2005), et que ce sont eux qui ont le plus augmenté depuis. En revanche, ils restent beaucoup plus affectés par les niveaux de revenus que par les localisations résidentielles (voir par exemple Orfeuil, Soleyret, 2002) et nous ferons l'hypothèse qu'un projet de quartier ne devrait pas avoir de conséquence sur ce type de déplacements.

Prendre en compte les conséquences des mouvements résidentiels impliqués par le projet

C'est donc la mobilité quotidienne à l'échelle de l'agglomération qui apparaît la plus susceptible de jouer sur les émissions de CO_2. Il importe dès lors de prendre en compte la provenance et le niveau de vie des nouveaux résidents ainsi que la destination des populations modestes qui quitteront les deux quartiers concernés par le projet (Bouzouina, 2008).

La population actuelle des quartiers du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe, comme les autres quartiers défavorisés de l'agglomération, présente un profil de répartition des revenus fortement typé, avec 64 % de ses habitants appartenant au premier quintile de revenu[1] de l'aire urbaine de Lyon (Figure 1).

Dans le cadre d'un scénario idéal, nous avons supposé que le projet de réaménagement permettra d'atteindre une mixité sociale totale, avec une répartition des quintiles de revenus équivalente à celle de la moyenne de l'aire urbaine. Dans les faits, l'ambition du projet reste plus limitée, mais nous avons choisi de pousser le scénario de mixité sociale jusqu'au bout pour établir des fourchettes limites, sachant qu'ainsi les tendances sont données et les ordres de grandeur des impacts que l'on peut attendre sur les émissions de CO_2 des déplacements sont fixés[2].

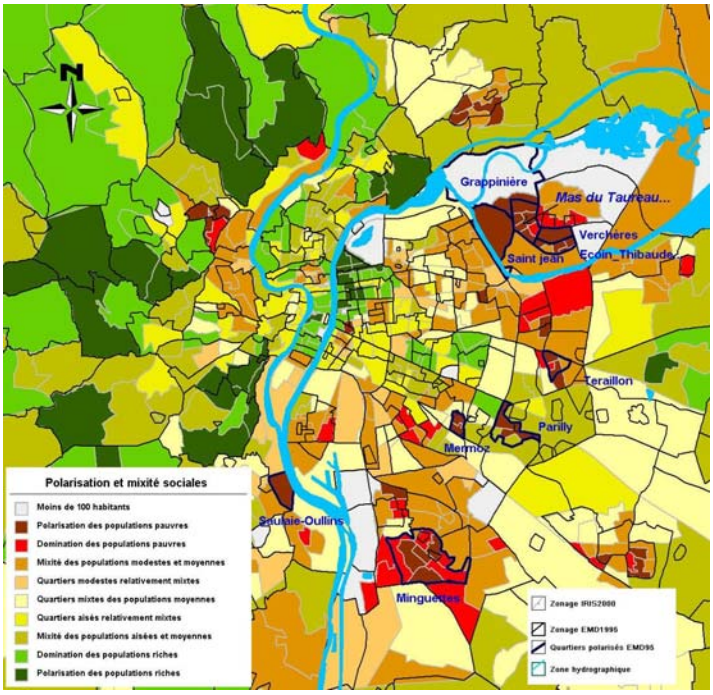

Figure 1. La polarisation et la mixité sociale des quartiers de l'aire urbaine lyonnaise. Source : INSEE-DGI 2005, IGN. Typologie basée sur le pourcentage de la population du quartier IRIS dans chaque quintile de revenu. En marron, on trouve les quartiers avec une distribution des populations par revenu UC cohérente avec celle des quartiers vaudais du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe). Source : données de l'enquête ménage 1995 et les données fiscaux de l'année 2001 de l'INSEE-DGI.

Par ailleurs, des scénarios très différents de mouvements résidentiels susceptibles d'affecter sensiblement les mobilités quotidiennes à l'intérieur de l'agglomération peuvent être imaginés. En effet, pour rendre compte de l'impact potentiel de ces mouvements, nous avons procédé par scénarios mettant en avant un cas de mouvement « neutre », où tout se passe en première couronne, un mouvement de reconcentration et un mouvement d'étalement (Tableau. 1).

[1] Pour prendre en compte les économies d'échelle réalisables en fonction de la taille des ménages, les revenus utilisés ici sont calculés par UC (Unités de Consommation). L'INSEE propose ainsi de compter la première personne pour 1, puis tous les autres adultes pour 0,5 et les enfants de moins de 15 ans pour 0,3.
Les calculs sont réalisés à partir de la base 2001 de la Direction Générale des Impôts fournie à l'IRIS par l'INSEE.

[2] Soulignons que cette hypothèse de mixité sociale totale n'est pas en soi irréaliste, et que plusieurs quartiers de l'agglomération lyonnaise présentent ce profil d'une répartition équilibrée des profils de revenu, comme par exemple le quartier du Tonkin à Villeurbanne (cf. les zones en jaune pâle sur la figure 1).

Tableau 1. Les scénarios de mouvements résidentiels.

Scénario	Caractéristiques
Neutre :	Les personnes à revenu modeste quittant les quartiers testés s'établissent en 1ère couronne ; les nouveaux résidents proviennent de 1ère couronne
Reconcentration :	Les personnes à revenu modeste quittant les quartiers testés s'établissent dans le centre ; les nouveaux résidents proviennent de 2ème couronne
Etalement :	Les personnes à revenu modeste quittant les quartiers testés s'établissent en 2ème couronne ; les nouveaux résidents proviennent du centre

Estimer les mobilités et leurs émissions de CO_2 : éléments de méthode

L'enquête ménages déplacements lyonnaise de 1995 a dès lors été utilisée pour établir 15 profils de mobilité et les 15 niveaux d'émissions de CO_2 correspondantes en croisant les cinq quintiles de revenu avec les trois localisations résidentielles possibles. Les anciens et les nouveaux résidents basculent d'un type à l'autre en fonction de leurs zones de déménagement et les profils établis permettent d'estimer l'impact du projet à partir des variations d'émissions impliquées par les différents scénarios envisagés.

Dans ce cadre, les scénarios proposés et les estimations réalisées fournissent une bonne idée de l'ampleur des variations possibles des émissions de CO_2 liée aux impacts du projet sur les mobilités individuelles. Avant de présenter les résultats obtenus, il reste à présenter rapidement cette enquête ménages, ses avantages et ses limites, ainsi que la manière dont les émissions de CO_2 en ont été déduites.

Le recours à l'enquête ménages déplacements lyonnaise de 1995

Les habitants de la plupart des grandes agglomérations françaises sont régulièrement enquêtés – tous les 10 ans environ – pour connaître leur mobilité quotidienne. Etablies sur la base d'une procédure standard contrôlée par le CERTU, ces enquêtes permettent de réaliser des comparaisons entre agglomérations et d'observer les évolutions des comportements.

L'unité statistique d'observation est le ménage, à l'intérieur duquel toutes les personnes de cinq ans et plus sont interrogées ; l'enquête se déroule du mardi au samedi et les déplacements réalisés la veille du jour d'enquête sont systématiquement saisis. Les principales caractéristiques socio-économiques des ménages et des personnes sont recueillies et une description fine des déplacements est réalisée (origine, destination, motif, mode(s) utilisé(s), horaires, etc.). En 1995, l'enquête lyonnaise a permis de recueillir les caractéristiques de 6001 ménages, soit 13 997 personnes de cinq ans et plus ayant réalisé 53 213 déplacements. Cet échantillon a été tiré au sein d'un territoire élargi débordant du périmètre de la Communauté Urbaine et représentant une population totale de 536 000 ménages et 1 280 000 personnes (moins de 5 ans incluses).

Du fait des caractéristiques de l'enquête, certaines limites de notre définition des espaces de mobilité (proximité, quotidien, longue distance) peuvent être soulignées. D'une part, la mobilité quotidienne s'arrête au périmètre enquêté, alors qu'il aurait pu être envisagé de l'élargir à l'aire urbaine. D'autre part, seule la mobilité de semaine est recueillie, et celle du week-end n'est pas prise en compte. Nous supposons cependant que nos résultats, établis dans ce cadre un peu restreint, restent indicatifs des tendances générales.

Enfin, ces données peuvent apparaître relativement anciennes. Les résultats qu'elles permettent d'obtenir fournissent néanmoins un cadre pertinent pour montrer les tendances et les mécanismes à l'œuvre – les mobilités évoluent, mais leurs logiques n'ont pas été bouleversées en 15 ans.

Questions de représentativité

Travaillant à partir des revenus et de la localisation des individus pour en déduire leur mobilité, il apparaît nécessaire de s'interroger sur la capacité de l'enquête ménages à représenter ces deux variables.

Tout d'abord, 86 % des ménages ont répondu à la question du revenu posée au cours de l'enquête. Le revenu dans ce type d'enquêtes « interview », même s'il est censé prendre en compte les prestations sociales par exemple, est largement sous-estimé par rapport au revenu fiscal de la DGI. Ainsi, la moyenne globale établie au sein de l'agglomération laisse apparaître une sous estimation d'environ 15 % liée à l'omission de certains revenus hors salaires chez les ménages favorisés. Cependant, la structure des revenus par quintile est bien respectée et le revenu moyen dans les quartiers pauvres est relativement le même entre les deux sources de données de la Direction Générale des Impôts de 2001 et l'enquête ménage déplacements lyonnaise de 1995 (Figure 2).

Il n'y a par ailleurs pas de problème de représentativité à croiser les 5 quintiles de revenu avec les trois types de localisation envisagés. Il y a en moyenne 400 ménages dans chaque classe, avec un minimum de 275 pour les ménages du 4ème quintile en 1ère couronne.

Tableau 2. Caractéristiques de la mobilité des habitants des quartiers polarisés. Source : à partir des données EMD 1995.

	Ménages enquêtés	Nb de ménages (redressé)	Nombre de personnes	Nombre de déplacements	Revenu annuel moyen par ménage €95 (EMD)	Nb de déplacements /pers/jour	Nombre de VP disposées par ménage
Quartiers polarisés	441	24 532	62 082	205 862	8 621	3,32	0,82
Total Agglomération	6 001	536 316	1 195 131	4 460 893	14 642	3,73	1,15

En revanche, rendre compte de la mobilité des résidents actuels des quartiers du Mas du Taureau et du Pré de l'Herpe à partir de l'enquête ménages est plus délicat car seulement 43 ménages y ont été interrogés, dont moins de 30 appartenant au 1er quintile. Plutôt que de rester à cette limite de la représentativité statistique, nous avons utilisé la base DGI pour sélectionner d'autres zones fortement polarisées en termes de revenu, avec des caractéristiques similaires de localisation en 1ère couronne et d'offre en transports collectifs. L'échantillon de 441 ménages ainsi obtenu permet d'obtenir des résultats convergents avec ceux des quartiers vaudais, tant en termes de taux de motorisation que de caractéristiques de mobilité. Ce sont les chiffres moyens de l'ensemble des quartiers sélectionnés qui ont été utilisés pour les calculs.

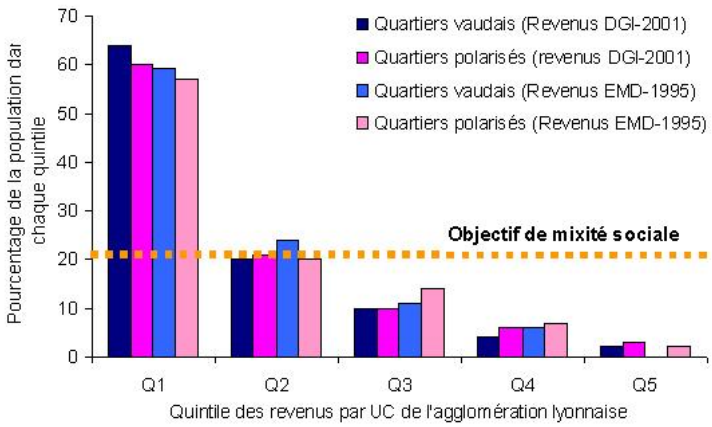

Figure 2. Cohérence de la distribution des populations par revenu UC entre les données de l'enquête ménage 1995 et les données fiscales de l'INSEE-DGI (2001). Source : à partir des données INSEE-DGI 2005, EMD 1995.

Le calcul des émissions de CO_2

Les émissions de CO_2 liées aux transports sont d'abord et avant tout liées à la combustion des carburants fossiles. Cependant, une telle approche reste limitée et les bilans basés sur l'analyse du cycle de vie, plus complets, poussent à prendre également en compte les émissions liées à la fabrication et à l'entretien des véhicules (Jancovici, 2004).

Les calculs des émissions de CO_2 reposent sur la méthodologie proposée dans le programme européen MEET (European Communities, 1999), dont les travaux servent de référence au modèle de calcul d'émissions IMPACT de l'ADEME (2003). Les adaptations liées aux spécificités de l'enquête ménages son présentées en détail dans (Nicolas et al, 2001). Pour l'automobile, MEET fournit des courbes d'émissions en fonction de la vitesse moyenne sur le parcours, de la cylindrée, de l'âge et du type de carburation des véhicules. L'enquête ménages fournit directement l'information sur ces deux dernières caractéristiques. La puissance fiscale des véhicules est précisée, à partir de laquelle, âge et carburation aidant, la cylindrée a pu être inférée selon la méthode proposée par Gallez et Hivert (1998). Les distances et les vitesses ont été recalculées à partir d'un modèle de trafic. Enfin, les surémissions liées aux démarrages à froid ont été estimées à partir des coefficients proposés par MEET.

Concernant l'énergie nécessaire à la construction, l'entretien et au traitement de fin de vie des véhicules, les travaux de Jean-Marc Jancovici pour l'ADEME nous ont conduit à imputer 30 % d'émissions supplémentaires à celles liées à la circulation (Jancovici, 2004). Concernant les transports collectifs, la masse de carbone émise pour la construction et l'entretien a été établie au prorata de la masse des différents types de véhicules (autobus, métro). Elle correspond alors à 25 % des émissions liées aux passagers par kilomètres. Pour la marche à pied et le vélo, les émissions ont été mises à zéro.

Un bilan complet aurait nécessité de prendre en compte les émissions liées à la construction et à l'entretien des infrastructures de transport. Au niveau d'une route départementale française moyenne, celles-ci peuvent être estimées de l'ordre de 30 % du total des émissions de CO_2 impliquées tant par l'ouvrage que par les circulations qu'il reçoit (Willmann, 2008). Même si le ratio est sans doute différent dans un cadre urbain où le taux d'usage des infrastructures est beaucoup plus important, l'impact de cette phase est donc loin d'être négligeable dans le bilan. Ne pas prendre en compte ces émissions spécifiques revient à supposer que les conséquences du projet de réhabilitation sur les trafics dans l'agglomération restent marginales et ne justifient pas d'ajustement au niveau de l'offre viaire.

Tableau 3. Part modale des déplacements des habitants des quartiers polarisés par rapport à l'ensemble de l'agglomération lyonnaise. Source : Données EM95.

	Quartiers défavorisés de 1ère couronne	Agglomération lyonnaise
Marche à pied	41,9	32,0
Vélo	0,6	0,7
2 roues à moteur	0,2	0,6
Transport en commun	18,8	13,0
Voiture conducteur	28,5	41,2
Voiture passager	9,5	12,1
Autres modes	0,4	0,4

Tableau 4. Part modale des distances parcourues des habitants des quartiers polarisés par rapport l'ensemble de l'agglomération lyonnaise. Source : à partir des données EM95.

	Quartiers défavorisés de 1ère couronne	Agglomération lyonnaise
Marche à pied	7,0	5,2
Vélo	0,2	0,6
2 roues à moteur	0,2	0,6
Transport en commun	31,4	18,3
Voiture conducteur	46,9	60,5
Voiture passager	14,3	14,8

Les impacts du projet de réhabilitation sur les émissions de CO_2 liées à la mobilité quotidienne

Avant de présenter les variations importantes d'émissions de CO_2 suivant les scénarios de mobilité résidentielle envisagés, il apparaît intéressant de se pencher sur les caractéristiques de mobilité quotidienne dans les quartiers défavorisés de première couronne pour comprendre comment elles pourront être modifiées par une meilleure mixité sociale.

Cette seconde partie de l'article détaille et commente ces résultats. Nous revenons tout d'abord sur les caractéristiques de mobilité quotidienne dans les quartiers défavorisés de première couronne pour comprendre comment elles peuvent être modifiées par une meilleure mixité sociale. Nous nous penchons ensuite sur les variations d'émissions de CO_2 induites par les scénarios de mobilité résidentielle envisagés.

Les spécificités de la mobilité dans les quartiers défavorisés

Le taux moyen de déplacements d'un habitant de ces quartiers est identique à la moyenne lyonnaise. En revanche, son taux de motorisation est nettement moins important (0,82 véhicules par ménage contre 1,15 pour l'ensemble de l'agglomération), ce qui induit des différences de mobilité selon le mode utilisé et les distances parcourues.

La répartition des déplacements par mode (tableau 3) nous montre la part importante de la marche à pied et du transport en commun dans le quotidien des quartiers polarisés de première couronne (42 % des déplacements se font à pied contre 32 % pour la moyenne lyonnaise). L'usage de la voiture particulière est largement moins important (38 %) par rapport à la moyenne de l'agglomération (53 %).

De même, on peut souligner que l'ensemble des déplacements de ces populations se fait à l'intérieur de l'agglomération. La part des déplacements sortants du périmètre de l'enquête ménage ne représente que 1,5 % par rapport à 4,3 % pour l'ensemble de l'agglomération lyonnaise.

Si la marche à pied est le principal mode de déplacements quotidiens dans ces quartiers, elle reste limitée aux déplacements de proximité. La part des distances parcourues à pied, bien que légèrement plus importante que la moyenne de l'agglomération, ne dépasse pas 7 % des distances totales. La part la plus importante des distances parcourues par les populations des quartiers défavorisés est, certes, associée à la voiture (61 %), mais une partie importante reste réservée aux transports en commun (31 %) ; par comparaison, à l'échelle de l'agglomération, plus de 75 % des distances sont parcourues en voiture et seulement 18,3 % en transports en commun (tableau 4).

Tableau 5. Pourcentage de chaque catégorie sociale (CS) et sa part de distance dans le quartier vaudais et l'agglomération lyonnaise. Source : à partir des données EM95.

	Quartiers défavorisés de 1ère couronne		Agglomération lyonnaise	
Catégorie sociale	**% CS**	**distance par CS (%)**	**% CS**	**distance par CS (%)**
Artisans	1,7	4,1	2,8	3,7
Chômeurs	10,1	7,8	4,9	4,6
Cadres supérieurs	0,9	1,6	8,0	10,2
Employés	13,3	18,6	14,6	17,1
Etudiants	3,6	3,8	6,9	7,7
Inactifs	8,3	4,7	4,8	2,7
Ouvriers	17,3	23,7	9,2	12,6
Professions intermédiaires	5,5	8,3	12,8	18,1
Retraités	9,7	5,9	16,0	10,3
Scolaires	29,5	21,4	20,0	13,0

Tableau 6. Distances et émissions de CO_2 des habitants des quartiers défavorisés selon le niveau de revenu. Source : à partir des données EM95.

Niveau de revenu	Ménages (non redressé)	Population	Budget distance (km/hab/j)	% Distance VPC	% Distance VPP	% Distance TC	% Distance MAP	Emission CO_2 (t/hab/an)
Très bas	192	34 888	9,4	33,1	15,4	40,8	10,2	0,373
Bas	121	12 430	10,9	47,5	14,1	32,1	6,2	0,521
Moyen	82	9 148	13,1	59,9	15,4	21,0	3,5	0,713
Haut	38	4 402	17,3	80,2	9,2	8,2	1,8	1,066
Très haut	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s	n.s
Tous	441	62 082	11	46,9	14,3	31,4	7	0,515

La composante sociale des quartiers défavorisés confirme l'analyse effectuée à partir des revenus (Figure 2). Les chômeurs, les inactifs et les ouvriers sont nettement surreprésentés tandis que les cadres supérieurs, les artisans et les professions intermédiaires sont largement inférieurs par rapport à l'ensemble de l'agglomération. La plupart des distances sont parcourues par des ouvriers, des scolaires et des employés (respectivement 24 %, 21 % et 19 % - tableau 5). En utilisant la voiture particulière en tant que conducteur, les ouvriers et les employés parcourent 26 % des distances. Par ailleurs, 14 % des distances sont effectuées par des scolaires utilisant les transports en commun. Par comparaison, au niveau de l'agglomération, ce sont les cadres et les classes moyennes et notamment les professions intermédiaires qui parcourent le plus de distances en voiture conducteur. Le faible pourcentage de ces catégories dans les quartiers défavorisés contribue à la réduction des émissions de CO_2.

Nous reviendrons par la suite sur la répartition des distances parcourues par groupe de revenu et par mode sur le quartier vaudais et sur l'ensemble de l'agglomération lors du calcul des émissions de CO_2.

Les émissions actuelles de CO_2

À l'échelle de l'agglomération, les distances parcourues et les émissions de CO_2 liées à la mobilité quotidienne des lyonnais, sont positivement corrélées avec la localisation résidentielle et le niveau de revenus des ménages (Figures 3 et 4). Ces deux variables affectant les niveaux de motorisation et les distances parcourues notamment en voiture conducteur (Tableau 8). Ainsi, entre les deux extrêmes, un habitant du centre à très faible revenu émet quatre fois moins de CO_2 par rapport à un habitant très aisé de la deuxième couronne (respectivement 0,311 et 1,372 t/an, pour 0,737 t/an en moyenne sur l'agglomération (Figure 4, Tableau 8). Ce dernier est quatre fois plus motorisé et parcourt trois fois plus de distances, dont 76 % en voiture conducteur contre seulement 32 % pour le premier. La mixité fonctionnelle du centre ainsi que le maillage de son réseau font, en partie, que respectivement 12,5 % et 40 % des distances parcourues par les habitants du centre à très faible revenu sont effectuées à pied et en transport en commun.

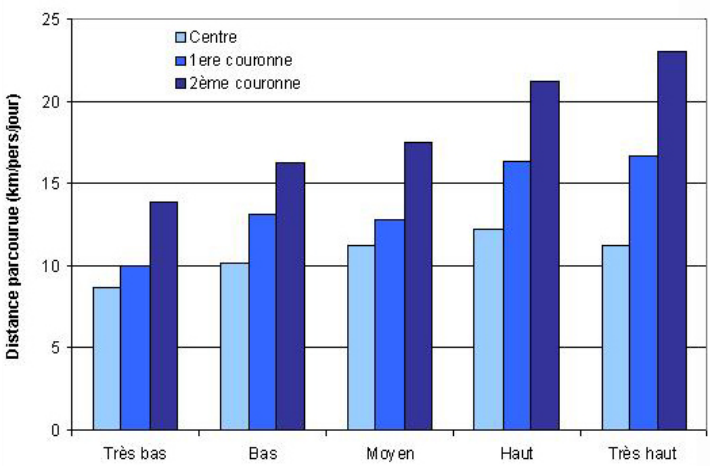

Figure 3. Distances quotidiennes parcourues (en km/j/pers) en fonction du revenu et de la localisation résidentielle. Source : à partir des données EM95.

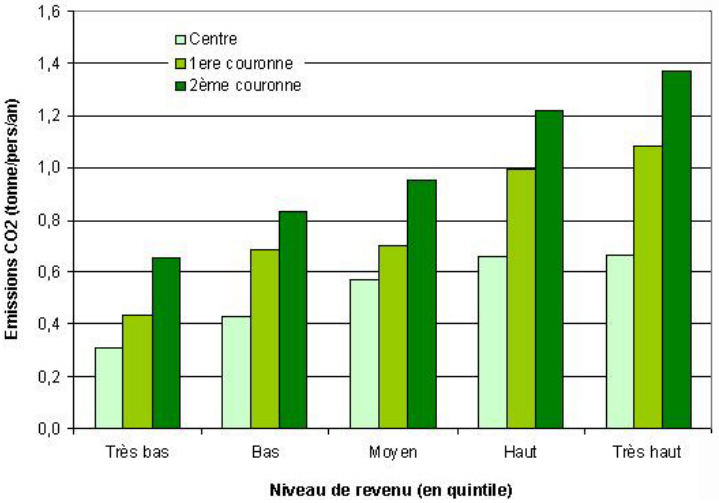

Figure 4. Emissions de CO_2 liées à la mobilité quotidienne (en t/an/pers) en fonction du revenu et de la localisation résidentielle. Source : à partir des données EM95

À l'échelle des quartiers défavorisés de première couronne (donc semblables au quartier vaudais), le taux moyen d'émission de CO_2 par habitant est nettement moins important que celui de la moyenne de l'agglomération lyonnaise ou de la même couronne. Un vaudais moyen émettrait 0,515 tonnes de CO_2 par an (Tableau 6) contre 0,737 pour un lyonnais moyen et 0,762 pour un habitant de la 1ère couronne (Figure 4, Tableau 8). Par ailleurs, les émissions des populations à faible revenu restent du même ordre de grandeur en 1ère couronne et en moyenne sur l'agglomération (respectivement 0,373 et 0,431 tonnes/an), notamment parce qu'elles sont en grande partie concentrées dans les quartiers polarisés de la première couronne. En revanche, les classes moyennes et aisées de ces quartiers ont pratiquement le même taux d'émission de CO_2 que celui des habitants de la 1ère couronne ou de l'ensemble de l'agglomération. L'installation de nouvelles populations appartenant aux classes moyennes et aisées ne pourra donc qu'accroître le niveau d'émissions dans ce quartier à dominante très pauvre.

Scenario de relocalisations résidentielles suivant un objectif de mixité sociale

A quelle échelle présenter les résultats obtenus pour les trois scénarios de mobilité résidentielle impliquée par le projet ? Suivant le focus utilisé, ce ne sont pas les mêmes éléments qui se trouvent éclairés. Les variations des émissions de CO2 sont différentes selon le scenario et l'échelle concernée (tableau 7).

Tableau 7. Evolution des émissions de CO_2 selon l'échelle et le scenario envisagé. Source : à partir des données EM95.

Scenario \ Echelle	Agglomération	Quartier	Population migrante
Neutre	stable	+ 44 %	stable
Reconcentration	- 0,3 %	+ 44 %	- 20 %
Etalement	+ 0,3 %	+ 44 %	+ 60 %

A l'échelle de l'agglomération, les variations d'émissions de CO_2 sont marginales. Les deux quartiers vaudais concentrent à peine 1,3 % de l'ensemble de la population incluse dans le périmètre de l'enquête ménages lyonnaise de 1995, et le nombre de personnes qui changent de domicile du fait du projet est encore plus faible. De ce fait, le scénario de concentration urbaine ne permet qu'une baisse de 0,3 % des émissions liées aux mobilités individuelles au sein de l'agglomération et, symétriquement, le scénario d'étalement ne conduit qu'à une hausse de 0,3 %.

A l'échelle du quartier, un projet de mixité sociale augmente sensiblement les émissions de CO_2 des habitants. Elles passent de 0,515 à 0,740 t/hab/an (+ 44 %) du fait de l'augmentation du niveau de vie moyen du quartier – et ce indépendamment des scénarii puisque la nouvelle composition sociale du quartier est la même dans tous les cas envisagés.

C'est à l'échelle de la population concernée par les déménagements que les résultats sont les plus pertinents. En effet, c'est en s'attachant aux évolutions des mobilités (et des émissions de CO_2 qui y sont liées) des personnes réalisant une mobilité résidentielle du fait du projet que les variations de résultats sont les plus sensibles et les plus significatives :

- Les résultats sont stables dans le scénario médian puisque les permutations restent au niveau de la première couronne.

Tableau 8. Calcul des distances et des émissions par mode de déplacement dans l'ensemble de l'agglomération lyonnaise selon le niveau de revenu et de la localisation résidentielle. Source : Données EM95

Lyon	Niveau de revenu	Ménages (Non redressé)	Ménages	Population	revenus moyens (euros95 /an/ménage)	Nombre de déplacement (dep/pers/jour)	taux de motorisation (veh/ménage)	Budget temps (min/pers/jour)	Budget distance (km/hab/jour)	% Distance VPC	% Distance VPP	% Distance TC	% Distance MAP	Emission CO_2 (tonne/hab/an)
Centre	Très bas	661	62411	113866	5389	3,5	0,47	61,3	8,7	32,1	14,8	39,7	12,5	0,311
	Bas	345	42852	82258	8767	3,8	0,92	58,7	10,1	46,1	18,0	25,6	9,7	0,432
	Moyen	439	55942	111964	12305	3,8	0,88	60,1	11,2	54,3	13,6	22,0	8,3	0,568
	Haut	389	55499	104530	17071	4,1	1,00	62,7	12,2	58,5	13,5	19,5	7,1	0,658
	Très haut	402	56739	117366	29949	4,0	1,41	56,0	11,2	65,2	10,4	15,7	7,5	0,666
	Tous	2236	273443	529984	14801	3,8	0,93	59,7	10,7	52,7	13,7	23,6	8,8	0,531
PER1	Très bas	337	24036	66989	5591	3,2	0,73	54,2	10,0	38,6	15,0	37,7	8,1	0,434
	Bas	396	28830	63077	8869	3,7	1,11	58,2	13,1	55,7	14,0	22,3	5,3	0,684
	Moyen	312	21366	49830	12578	3,5	1,23	54,7	12,8	60,3	15,3	19,3	4,3	0,701
	Haut	275	20768	48968	16956	4,1	1,42	60,3	16,3	68,8	15,8	11,9	3,1	0,998
	Très haut	317	24963	57921	28440	3,8	1,74	62,3	16,7	73,6	12,3	11,5	2,4	1,081
	Tous	1637	119963	286785	14345	3,6	1,24	57,9	13,6	60,6	14,3	19,7	4,4	0,762
PER2	Très bas	330	20837	60380	5687	3,4	1,04	59,3	13,9	51,3	16,7	24,4	5,7	0,653
	Bas	547	35660	91301	9134	3,6	1,41	54,3	16,2	61,6	18,3	14,5	3,7	0,831
	Moyen	442	29992	78223	12643	3,6	1,45	56,9	17,5	65,6	15,8	14,5	2,8	0,953
	Haut	440	30953	84472	17033	3,8	1,66	61,5	21,2	71,2	14,3	11,2	1,8	1,216
	Très haut	369	25468	63804	28830	3,7	1,95	61,8	23,0	76,0	16,0	6,4	1,1	1,372
	Tous	2128	142910	378180	14589	3,6	1,51	58,5	18,4	66,7	16,1	13,1	2,7	1,005
Tous	Très bas	1328	107284	241234	5492	3,4	0,64	58,8	10,4	40,3	15,5	34,0	9,1	0,431
	Bas	1288	107342	236636	8916	3,7	1,13	56,9	13,2	56,0	17,1	19,5	5,7	0,653
	Moyen	1193	107300	240017	12454	3,7	1,11	57,9	13,6	60,2	14,9	18,3	5,2	0,721
	Haut	1104	107220	238044	17038	4,0	1,27	61,7	16,2	66,5	14,3	14,1	3,8	0,926
	Très haut	1088	107171	239199	29331	3,9	1,62	59,1	15,7	71,6	13,1	11,0	3,7	0,955
	Tous	**6001**	**536317**	**1195130**	**14642**	**3,7**	**1,15**	**58,9**	**13,8**	**60,5**	**14,8**	**18,3**	**5,2**	**0,737**

- Selon le scénario de reconcentration urbaine, l'émission moyenne de CO_2 avant projet des populations ciblées était de 0,810 t/hab/an, fortement tirée vers le haut par les ménages aisés de deuxième périphérie. Cette moyenne tombe à 0,648 t/hab/an après les relocalisations de ces populations dans le quartier vaudais et dans le centre, marquant ainsi une baisse de 20 % de leurs émissions.
- L'émission moyenne des populations concernées par le scénario d'étalement urbain est, en revanche, plus faible par rapport au scénario précédent, car il s'agit des habitants moyens et aisés du centre et des habitants modestes du quartier vaudais. Elle est initialement de 0,515 t/hab/an. En éloignant les ménages du centre, le projet de mixité sociale fait alors augmenter ce niveau à 0,822 t/hab/an, soit une hausse de 60 %.

Conclusion : pour une mixité sociale et une reconcentration urbaine ?

Au-delà des critiques d'ordre social qui peuvent être émises à l'encontre des politiques de mixité résidentielle visant l'amélioration de l'attractivité des quartiers pauvres, nécessaires mais insuffisantes (Bouzouina, 2007), ces opérations représentent une opportunité pour prendre en compte et sensibiliser l'aménageur aux conséquences environnementales des évolutions de la mobilité quotidienne liées aux migrations résidentielles.

Cette analyse de la mobilité des habitants du quartier vaudais et de l'émission qui lui est associée débouche sur le premier bilan suivant. Le niveau des émissions de CO_2 liées à la mobilité locale augmente avec le revenu du ménage et l'éloignement du centre (en lien avec la croissance du taux de motorisation et des distances parcourues quotidiennement) à l'échelle de l'agglomération. En conséquence, le niveau des émissions de CO_2 des résidents du quartier vaudais est beaucoup moins important que l'émission moyenne des habitants de l'agglomération lyonnaise ou de la 1ère couronne (leur niveau d'émissions moyen est de 0,515 tonnes contre 0,762 tonnes pour les habitants de 1ère couronne). A l'échelle du quartier, la recherche d'une parfaite mixité sociale au sein des quartiers vaudais, en attirant des populations moyennes et aisées, conduit à une augmentation des émissions de CO_2 mobilité locale par habitant : elle passerait ainsi de 0,515 tonnes à 0,74 tonnes par an et par personne (soit + 44 %). Cependant, les impacts du projet dépassent ce cadre puisqu'ils jouent sur l'évolution de la mobilité des nouveaux arrivants (qui va varier différemment selon leur zone de provenance) comme sur celle des habitants quittant le quartier (qui va également varier différemment selon la nouvelle zone de résidence). Ainsi, suivant les migrations résidentielles générées par le projet, les émissions liées à la mobilité de l'ensemble des populations concernées peut baisser (cas d'une reconcentration des populations) comme elle peut augmenter (cas d'une migration tournée vers l'étalement urbain). Dans le cas d'une reconcentration, le niveau d'émissions liées à la mobilité locale du groupe impacté pourrait ainsi passer de 0,810 à 0,648 tonnes/pers/an (soit – 20 %). Dans le cas d'un étalement, elle pourrait augmenter de 0,515 à 0,822 tonnes (soit + 60 %).

Ainsi, le croisement des préoccupations environnementales et sociales – deux domaines qui se croisent encore rarement - peut permettre des améliorations sensibles au niveau des émissions de CO_2 sans altérer les objectifs initiaux d'un projet de réhabilitation et de mixité sociale. Sans surprise, du strict point de vue de son impact sur les mobilités quotidiennes et leurs émissions de CO_2 associées, un tel projet aura un effet positif s'il favorise la reconcentration urbaine, négatif s'il pousse à l'étalement.

Deux remarques pour conclure peuvent être faites pour réinterroger l'indicateur « émissions de CO_2 » utilisé, que nous n'avons pas discuté dans ce texte alors que notre approche centrée sur les problèmes de réchauffement climatique reste réductrice:

D'une part, même si les impacts sur la mobilité de quartier peuvent être importants et modifient considérablement le cadre de vie local, ce n'est pas à l'aune des émissions de gaz à effet de serre qu'ils pourront être mesurés de manière pertinente. D'autres indicateurs devraient être mis en œuvre ici, tels que l'évolution des émissions de polluants locaux (particules ou NOx par exemple), ou de l'exposition de la population au bruit routier.

D'autre part, si l'indicateur permet en effet de diriger l'action vers des politiques plus performantes en matière d'effet de serre, il passe sous silence les débats autour de l'énergie nucléaire et peut pousser à son développement de manière implicite. Malgré les incertitudes concernant l'avenir pétrolier, il serait préjudiciable de les ignorer.

Bibliographie

ADEME, 2003, *Logiciel Impact-Ademe. Emissions de polluants et consommation liées à la circulation routière*. Angers, Ademe Editions, 34 p.

Bouzouina L, 2007, Concentrations spatiales des populations à faible revenu, entre polarisation et mixité. Une analyse de trois aires urbaines en France, *Pensée Plurielle*, n°16, pp.59-72.

Bouzouina L., 2008, Ségrégation spatiale et dynamiques métropolitaines, Thèse de doctorat de sciences économiques, Université Lumière Lyon 2, 327 p.

Cornut, P., Bauler, T et E Zaccaï (dir.), 2007, *Environnement et inégalités sociales*, Bruxelles, Editions de l'Université de Bruxelles, 214 p.

Diebolt W., Helias A., Bidou D et G Crepey., 2005. *Les inégalités écologiques en milieu urbain*. Rapport du Ministère de l'Ecologie et du Développement durable (MEDD). 71 p.

European Communities, DG VII, 1999, *MEET, Methodology for calculating transport emissions and energy consumption*. Luxembourg, Rapport commun INRETS, AUTh, TRL, TÜV, DTU, 362 p.

Gallez C et L Hivert., 1998, *BEED: mode d'emploi, synthèse méthodologique pour les études " budgets-énergie-environnement des déplacements "*, Rapport de Convention INRETS/ADEME.

Grand Lyon, 2006, *Grand projet de ville – Vaulx-en-Velin. Dossier ANRU*. Document technique, 38 p.

Jancovici J-M., 2004, *Bilan carbone d'une activité industrielle ou tertiaire. Description de la méthode : objectifs, résultats exploitables, choix méthodologiques*. Rapport réalisé pour le compte de l'ADEME, 223p. [http://www.ademe.fr/bilan-carbone [avril 2006].

Langagnier R., Villalba B et B Zuindeau., 2002, « Le développement durable face au territoire : éléments pour une recherche pluridisciplinaire », *Développement durable et territoire*, Dossier 1 : approches territoriales du développement durable. 21 p. En ligne], URL : http://developpementdurable.revue.org/document774.html, Consulté le 24 août 2009.

Laigle L et V Oehler., 2004, *Les enjeux sociaux et environnementaux du développement urbain : la question des inégalités écologiques*, Rapport CSTB pour le PUCA – MELT. 100 p.

Lucas K., Walker G., Eames M., Fay H et M Poustie., 2004, *Environment and Social Justice : rapid research and evidence review*, Final report, SDRN, DEFRA. 128 p.

Nicoals J-P., Pochet P et H Poimboeuf., 2001, *Indicateurs de mobilité durable sur l'agglomération lyonnaise*. Lyon, LET, Coll. Etudes & Recherches n°16, 128 p.

Nicolas J-P et D David., 2009, "Passenger transport and CO2 emissions: What does the French transport survey tell us?" *Atmospheric Environment* n°43, 2009. pp. 1015-1020.

Orfeuil J-P et D Soleyret., 2002, Quelles interactions entre les marchés de la mobilité à courte et à longue distance. *Recherche Transport Sécurité* n°76, p. 208-221.

Raux C., Traisnel J-P., Nicolas J-P et K Delvert., 2005, *Bilans énergétiques Transport-Habitat et méthodologie BETEL*. Rapport R2. Action concertée CNRS - Ministère de la Recherche. LET, Lyon, 138 p.

Theys J., 2000, « Développement durable, villes et territoires. Innover et décloisonner pour anticiper les ruptures », DRAST, *Note du CPVS* n°13. 135 p.

Villalba B et E Zaccaï, « Inégalités écologiques, inégalités sociales : interfaces, interactions, discontinuités ? », *Développement durable et territoires* [En ligne], URL : http://developpementdurable.revues.org/index3502.html, Consulté le 24 août 2009.

Willmann C., 2008, *Bilan carbone d'une infrastructure de transport*. Vaulx-en-Velin, ENTPE, travail de fin d'études. 73 p.